

505, 237

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. August 2003 (28.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/070481 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B41N 3/00,**
B41C 1/10

[DE/DE]; Orleansstrasse 5, 81669 München (DE). **KAT-**
TNER, Erich [DE/DE]; Kiem-Pauli-Weg 39, 85579
Neubiberg (DE). **LINK, Robert** [DE/DE]; Spicheren-
strasse 14, 81667 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01496

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2003 (14.02.2003)

(74) Anwälte: **SCHAUMBURG, Karl-Heinz** usw.; Postfach
86 07 48, 81634 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 06 937.9 19. Februar 2002 (19.02.2002) DE

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OCÉ PRINTING SYSTEMS GMBH** [DE/DE];
Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERG, Martin**

(54) Title: PRINTING DEVICE AND METHOD, IN WHICH A HUMIDITY PROMOTER IS APPLIED PRIOR TO THE INK-
REPELLENT OR INK-RECEPTIVE LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM DRUCKEN, WOBEI VOR DEM AUFTRAG DER FARBAB-
STOSSENDEN ODER FARBANZIEHENDEN SCHICHT EINE BENETZUNGSFÖRDERNDE SUBSTANZ AUFGETRAGEN
WIRD

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for creating a printed image on a carrier material (40). According to
said method, the surface of a pressure bearer (10) is coated with an ink-repellent or ink-receptive layer (54). Ink-receptive areas and
ink-repellent areas are created in a structuring process in accordance with the structure of the image to be printed and ink is applied
to the surface, said ink adhering to the ink-receptive areas and not being accepted by the ink-repellent areas. Prior to the application
of the ink-repellent or ink-receptive layer (54), the surface of the pressure bearer (10) is coated with a humidity promoter (52) with
a molecular layer thickness.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren und eine Einrichtung zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trä-
germaterial (40), bei dem die Oberfläche eines Druckträgers (40) mit einer farbabstossenden oder farbanziehenden Schicht (54)
überzogen wird. In einem Strukturierungsprozess werden farbanziehende Bereiche und farbabstossende Bereiche entsprechend der
Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt, wobei auf die Oberfläche Farbe aufgetragen wird, die an den farbanziehenden Be-
reichen anhaftet und die von den farbabstossenden Bereichen nicht angenommen wird. Vor dem Auftragen der farbabstossenden
oder farbanziehenden Schicht (54) wird eine benetzungsfördernde Substanz (52) in molekularer Schichtdicke auf die Oberfläche des
Druckträgers (10) aufgetragen.

WO 03/070481 A1



VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM DRUCKEN, WOBEI VOR DEM AUFTRAG DER FARBABSTOSSENDEN ODER FARBANZIEHENDEN SCHICHT EINE BENETZUNGSFÖRDERNDE SUBSTANZ AUFGETRAGEN WIRD

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trägermaterial, bei dem auf der Oberfläche des Druckträgers farbanziehende und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu bedruckenden Druckbildes erzeugt werden, wobei die
10 farbabstoßenden Bereiche mit einer Schicht aus einem farbabstoßenden Medium versehen werden, auf die Oberfläche des Druckträgers Farbe aufgetragen wird, die an den farbanziehenden Bereichen anhaftet und die von den farbabstoßenden Bereichen nicht angenommen wird, und bei dem die auf der
15 Oberfläche verteilte Farbe auf das Trägermaterial gedruckt wird.

Im Stand der Technik sind wasserlos arbeitende Offset-Druckverfahren bekannt, deren nicht druckende Bereiche
20 fettabstoßend sind und deshalb keine Druckfarbe annehmen. Die druckenden Bereiche sind dagegen fettanziehend und nehmen die fetthaltige Druckfarbe auf. Entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes sind auf der Druckplatte farbanziehende und farbabstoßende Bereiche ver-
25 teilt. Die Druckplatte kann für eine Vielzahl von Umdruckvorgängen verwendet werden. Für jedes Druckbild muß eine neue Platte mit farbanziehenden und farbabstoßenden Bereichen erzeugt werden.

30 Aus der US-A-5,379,698 ist ein Verfahren bekannt, das Direct-Imaging-Verfahren genannt wird, bei dem in der Druckeinrichtung auf einer mehrschichtigen, silikonbeschichteten Folie durch selektives Wegbrennen der Silikondeckschicht eine Druckvorlage erstellt wird. Die silikonfreien
35 Stellen sind die farbanziehenden Bereiche, die während des Druckvorganges Druckfarbe annehmen. Für jedes neue Druckbild bedarf es einer neuen Folie.

- 2 -

Bei dem mit Wasser arbeitenden Standard-Offset-Verfahren werden auf der Oberfläche des Druckträgers hydrophobe und hydrophile Bereiche entsprechend der Struktur des zu bedruckenden Druckbildes erzeugt. Vor dem Auftragen der Farbe wird unter Verwendung von Auftragswalzen bzw. Sprühvorrichtungen zunächst ein dünner Feuchtfilm auf den Druckträger aufgebracht, der den hydrophilen Bereich des Druckträgers benetzt. Anschließend überträgt die Farbwalze Farbe auf die Oberfläche des Druckträgers, die jedoch ausschließlich die nicht mit dem Feuchtfilm bedeckten Bereiche benetzt. Nach dem Einfärben wird schließlich die Farbe auf das Trägermaterial übertragen.

Im bekannten Offset-Druckverfahren können als Druckträger mehrschichtige prozesslose Thermodruckplatten verwendet werden, vgl. z.B. WO00/16988. Entsprechend den Strukturen des zu bedruckenden Druckbildes wird auf der Oberfläche der Druckträgers eine hydrophobe Schicht durch partielles Wegbrennen entfernt und eine hydrophile Schicht freigelegt. Die hydrophile Schicht kann mit einem farbabstoßenden Feuchtmittel benetzt werden. Die hydrophoben Bereiche sind farbannehmend und können während des Druckvorgangs Druckfarbe aufnehmen. Zum Erstellen eines neuen Druckbildes muß eine neue Druckplatte verwendet werden.

Weiterhin ist ein Verfahren aus der US-A-6,016,750 bekannt, bei dem aus einer Folie eine farbanziehende Substanz mittels eines Thermotransferverfahrens abgeschieden, auf die hydrophile Oberfläche des Druckträgers übertragen und in einem Fixierprozess verfestigt wird. Im Druckprozeß werden die freibleibenden hydrophilen Bereiche mit farbabstoßendem Feuchtmittel benetzt. Anschließend wird die Farbe auf die Oberfläche des Druckträgers aufgebracht, die jedoch nur an den mit der farbanziehenden Substanz versehenen Bereichen haftet. Das eingefärbte Druckbild wird dann auf das Trägermaterial übertragen. Für das Erstellen

- 3 -

eines neuen Druckbildes ist eine neue Folie mit der farbanziehenden Substanz notwendig.

Im Standard-Offset-Verfahren oder Flachdruckverfahren wird die Benetzung der Druckplatte mit dem farbabstoßenden Feuchtmittel durch ein gezieltes Aufrauen und Strukturieren der Plattenoberfläche erreicht. Die dabei entstehende Oberflächenvergrößerung und Porösität erzeugt Mikrokapillaren und führt zu einer Erhöhung der wirksamen Oberflächenenergie und somit zu einer guten Benetzung bzw. Spreitung des Feuchtmittels. Als weitere Maßnahmen werden beim Offsetdruck benetzungsfördernde Substanzen dem Feuchtmittel zugesetzt. Diese setzen die Oberflächenspannung des Feuchtmittels herab, was ebenso zu einer verbesserten Benetzung der Oberfläche des Druckträgers führt. In diesem Zusammenhang wird auf die Literatur Teschner, H.: Offsettechnik, 5. Auflage, Fellbach, Fachschriften-Verlag 1983, S. 193 - 202 und S. 350, verwiesen.

Aus der US-A-5,067,404 ist ein Druckverfahren bekannt, bei dem auf der Oberfläche des Druckformats ein Feuchtmittel aufgebracht wird. Das Feuchtmittel wird durch selektives Aufbringen von Strahlungsenergie in Bildbereichen verdampft. Die wasserfreien Bereiche bilden später die fartragenden Bereiche, die an einer Entwicklungseinheit vorbeigeführt werden und mittels eines Farbdampfes eingefärbt werden. Zum Erzeugen des strukturierten Feuchtmittelfilms sind energieintensive partielle Verdampfungsvorgänge erforderlich.

Weiterhin wird auf die Patentdokumente WO 97/36746 und WO 98/32608 verwiesen. Bei dem in der WO 97/36746 beschriebenen Verfahren wird das Feuchtmittel durch Verdampfen eines diskreten Wasservolumens erzeugt, das auf der Oberfläche des Druckträgers kondensiert. Gemäß der WO 98/32608 und der daraus hervorgegangenen US-A-6,295,928 wird ein kontinuierlicher Eisfilm aufgebracht und strukturiert.

- 4 -

riert. In beiden Fällen muß lokal hohe thermische Energie zur Strukturierung angewandt werden. Die vorgenannten Dokumente US-A-5,067,404, WO 98/32608 (US-A-6,295,928) und WO 97/36746 derselben Anmelderin werden hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsbereich der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen.

Aus der DE-A-10132204 (nicht vorveröffentlicht) derselben Anmelderin wird ein CTP-Verfahren (Computer-To-Press-Verfahren) beschrieben, wobei auf derselben Oberfläche des Druckträgers mehrfach Strukturierungsprozesse durchgeführt werden können. Die Oberfläche eines Druckträgers wird mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht überzogen. In einem Strukturierungsprozess werden farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt. Die farbanziehenden Bereiche werden dann mit Farbe eingefärbt. Vor einem neuen Strukturierungsprozess wird die Oberfläche des Druckträgers gereinigt und erneut mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht überzogen. Als Schicht wird eine Feuchtmittelschicht oder eine Eisschicht verwendet. Dieses Patentdokument DE-A-10 132 204 wird hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung einbezogen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Druckverfahren und eine Druckeinrichtung anzugeben, das für den Digitaldruck mit veränderlichem Druckbild einen vereinfachten Aufbau hat und eine hohe Druckqualität sichert.

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung wird vor dem Auftragen und Strukturieren der Feuchtmittelschicht eine benetzungsfördernde Substanz in molekularer Schichtdicke auf die Oberfläche des Druckträgers aufgetragen. Demgemäß wird die Funktion Be-

netzung und Beschichtung voneinander getrennt, wodurch das Feuchtmittel nicht mit Benetzungsmitteln belastet werden muß. Das Verfahren nach der Erfindung gestattet die Verwendung einer sehr glatten Oberfläche des Druckträgers, wodurch die nachfolgenden Prozeßschritte vereinfacht sind, insbesondere die Reinigung vor einer erneuten Strukturierung im Digitaldruck. Außerdem wird der Verschleiß der Druckoberfläche verringert.

10 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Druck-
einrichtung angegeben, durch die das Verfahren realisiert
werden kann. In den abhängigen Ansprüchen zu dem Verfahren
und zu der Druckeinrichtung sind vorteilhafte Ausführungs-
beispiele angegeben.

15 Es ist anzumerken, daß in der weiteren Beschreibung häufig
der Begriff farbabstoßende oder farbaufnehmende Schicht
vorkommt. Diese Schicht ist an die aufzubringende Farbe
angepaßt. Zum Beispiel bei einer wasserhaltigen Feuchtmitt-
20 telschicht und einer ölhaltigen Farbe ist die Feuchtmitt-
telschicht farbabstoßend. Ist die Farbe jedoch wasserhal-
tig, so ist diese Feuchtmittelschicht farbanziehend. In
der Praxis kommen überwiegend ölhaltige Farben zum Ein-
satz, so daß eine wasserhaltige Feuchtmittelschicht farb-
25 abstoßend ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

30 Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Druck-
einrichtung, bei der eine Ten-
sidschicht aufgebracht wird,

Figur 2 schematisch einen Querschnitt durch
den Druckträger vor und nach der
Strukturierung durch einen Laser-
strahl,

- 6 -

- Figur 3 ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine hydrophilisierte Schicht strukturiert wird,
- 5 Figur 4 ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine aufgetragene hydrophile Schicht strukturiert wird,
- 10 Figur 5 einen schematischen Querschnitt durch den Druckträger vor und nach der Strukturierung der hydrophilen Schicht,
- 15 Figur 6 ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Hydrophilisierung durch eine Koronaentladung erfolgt,
- 20 Figur 7 einen Querschnitt durch eine isolierte Elektrode,
- Figur 8 eine Anordnung bei einem Kunststoff-Druckträger,
- 25 Figur 9 ein Beispiel für eine indirekte Koronaentladung, und
- Figur 10 eine Druckeinrichtung mit einer Regelung der Feuchtmittel-Schichtstärke.
- 30

In Figur 1 ist in einer Prinzipdarstellung eine Druckeinrichtung dargestellt, die ähnlich aufgebaut ist, wie sie in der US-A-5,067,404 derselben Anmelderin beschrieben

35 ist. Ein Druckträger 10, im vorliegenden Fall ein endloses Band, wird durch eine Vorbehandlungsvorrichtung 12 geführt, die eine Schöpfwalze 14 und eine Auftragswalze 16

- 7 -

enthält. Die Schöpfwalze 14 taucht in eine in einem Behälter 13 enthaltene Flüssigkeit ein, die eine benetzungsfördernde Substanz enthält. Auf die Oberfläche des Druckträgers 10 wird über die Auftragswalze 16 diese Substanz, die Tensid enthält, in einer molekularen Schichtdicke aufgetragen. Die Schichtdicke ist typischerweise kleiner als 0,1 µm. Die Oberfläche des Druckträgers 10 wird dann in Pfeilrichtung P1 zu einem Feuchtwerk 18 geführt, der über eine Schöpfwalze 20 und eine Auftragswalze 22 ein farbabstoßendes oder farbanziehendes Feuchtmittel, zum Beispiel Wasser, aus einem Feuchtmittelvorratsbehälter 24 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 aufträgt. Grundsätzlich können auch andere Feuchtmittel als Wasser verwendet werden. Der Auftrag der Feuchtmittelschicht kann auch durch andere Verfahren erfolgen, beispielsweise durch Dampfen oder Sprühen. Die druckaktive Oberfläche des Druckträgers 10 wird vollkommen mit dieser Feuchtmittelschicht versehen. Die Feuchtmittelschicht hat typischerweise eine Schichtdicke kleiner als 1 µm.

Die im allgemeinen farbabstoßende Feuchtmittelschicht wird danach durch eine Bilderzeugungsvorrichtung 26 strukturiert. Im vorliegenden Fall wird hierzu Laserstrahlung 28 verwendet. Bei diesem Strukturierungsprozess werden farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt. Anschließend gelangt die strukturierte Feuchtmittelschicht zu einem Farbwerk 30, welches mit Hilfe der Walzen 32, 34, 36 Farbe aus einem Vorratsbehälter 38 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 überträgt. Die ölhaltige Farbe lagert sich an Bereichen ohne wasserhaltiges Feuchtmittel an. Es wird darauf hingewiesen, daß die Farbe auch durch Sprühen, Rakeln oder Kondensieren auf die Oberfläche des Druckträgers 10 übertragen werden kann.

Beim Weitertransport des Druckträgers 10 erfolgt ein Umdruck auf ein Trägermaterial 40, im allgemeinen eine Pa-

- 8 -

pierbahn. Zum Umdrucken wird das Trägermaterial 40 zwischen zwei Walzen 42, 44 hindurchgeführt. Beim Umdruckprozess können zwischen der Walze 42 und dem Druckträger 10 ein Gummituchzylinder (nicht dargestellt) und weitere Zwischenzylinder geschaltet werden, die eine Farbspaltung bewirken, wie dies aus dem Bereich der Offset-Druckverfahren an sich bekannt ist.

Beim weiteren Transport des Druckträgers 10 wird die Oberfläche des Druckträgers 10 in einer Reinigungsstation 46 gereinigt. Hierbei werden die Farbreste sowie auch die Reste der Tensidschicht entfernt. Die Reinigungsstation 46 enthält eine Bürste 48 und eine Wischlippe 50, welche mit der Oberfläche des Druckträgers 10 in Kontakt gebracht werden. Weiterhin kann das Reinigen durch Verwendung von Ultraschall, Hochdruckflüssigkeit und/oder Dampf unterstützt werden. Die Reinigung kann auch unter Einsatz von Reinigungsflüssigkeiten und/oder Lösungsmitteln erfolgen.

Anschließend kann ein neuer Auftrag der benetzungsfördernden Substanz, z.B. ein Tensidauftrag, und ein Feuchtmittelauftrag sowie eine erneute Strukturierung erfolgen. Auf diese Weise kann bei jedem Umlauf des Druckträgers 10 ein neues Druckbild gedruckt werden. Es ist jedoch auch möglich, dasselbe Druckbild mehrfach zu drucken. Die Reinigungsvorrichtung 46, die Vorrichtung 12 und die Vorrichtung 26 werden dann inaktiv geschaltet. Das noch in Farbresten vorhandene Druckbild wird dann durch das Farbwerk 30 erneut eingefärbt und umgedruckt. Bei dieser Betriebsart kann also eine Vielzahl gleicher Druckbilder gedruckt werden.

Figur 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch den Druckträger 10 vor und nach der Strukturierung mit Hilfe des Laserstrahls 28. Gemäß der Erfindung wird die Benetzung durch den Auftrag einer benetzungsfördernden Substanz auf die Druckträgeroberfläche 10 gefördert. Dies geschieht

- 9 -

- innerhalb des Druckzyklus vor dem Auftrag des farbabstoßenden Feuchtmittels. Die benetzungsfördernde Substanz läßt sich bedingt durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften als extrem dünne Schicht von wenigen Moleküllagen, vorzugsweise kleiner als $0,1\mu\text{m}$, auf die Oberfläche auftragen. Diese Schicht reicht aus, um an ihrer freien Oberfläche die Benetzung mit dem farbabstoßenden Feuchtmittel zu begünstigen, so daß dieses ebenfalls als sehr dünne Schicht 54, vorzugsweise kleiner als $1\mu\text{m}$, aufgetragen werden kann. Der weiterführende Druckprozess wird durch die geringe Menge der benetzungsfördernden Substanz, in diesem Fall eine Tensidschicht 52, nicht beeinträchtigt. Sie kann durch den im Druckzyklus integrierten Reinigungsprozess leicht wieder beseitigt werden.
- Vorteile ergeben sich vor allem im Bereich des digitalen Flachdrucks bzw. Offsetdrucks, d.h. einem Flachdruckverfahren bzw. Offsetdruckverfahren mit wechselnder Druckinformation von Druckzyklus zu Druckzyklus. Durch die benetzungsfördernde Schicht 52 kann auf die sonst übliche aufgerauhte, poröse Druckplattenoberfläche verzichtet werden. Stattdessen ist eine glatte Oberfläche des Druckträgers 10 möglich, die mit deutlich geringerem Aufwand zu reinigen ist. Ein schneller und stabiler Reinigungsvorgang ist für ein derartiges digitales Flachdruckverfahren bzw. Offsetdruckverfahren unabdingbar und ein entscheidender Faktor für dessen Effektivität. Demgemäß hat die Oberfläche des Druckträgers 10 eine Rauheit, die kleiner ist als die beim Standard-Offsetdruckverfahren verwendete Rauheit.
- Typischerweise liegt die mittlere Rauhtiefe R_z kleiner als $10\mu\text{m}$, vorzugsweise kleiner als $5\mu\text{m}$. Als Mittenrauhwert R_a ausgedrückt, liegt der Rauheitswert im Bereich kleiner als $2\mu\text{m}$, vorzugsweise kleiner als $1\mu\text{m}$.
- Eine Veränderung in der molekularen bzw. atomaren Struktur des Materials des Druckträgers sowie eine permanente und fest mit der Oberfläche des Druckträgers verankerte benet-

- 10 -

zungsfördernde Schicht ist nicht notwendig. Die hier vorgeschlagene zusätzlich aufgebraachte benetzungsfördernde Substanz, beispielsweise die Tensidschicht 52, entfaltet bereits bei geringsten Mengen ihre benetzungsfördernde Wirkung. Demgemäß ist ihr Einfluss auf die Eigenschaften des Druckträgers 10 in vielerlei Hinsicht vernachlässigbar. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus dem nun möglichen Verzicht auf die beim Offsetdruck in Feuchtmitteln üblicherweise vorhandenen benetzungsfördernden Zusätze.

10

Gemäß der Figur 2 wird durch den Laserstrahl 28 die Feuchtmittelschicht 54 und die Tensidschicht 52 entsprechend der geforderten Bildstruktur entfernt. Diese Bereiche werden dann durch das Farbwerk 30 mit Farbe eingefärbt. Aufgrund der sehr glatten Oberfläche des Druckträgers 10 ist die Reinigung erleichtert, wobei die Tensidschicht 52 wieder vollständig entfernt wird. Weiterhin ist der Verschleiss der Oberfläche des Druckträgers 10 vermindert.

20

In den folgenden Figuren werden funktionsgleiche Elemente gleich bezeichnet. Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. In Figur 3 erfolgt im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Figur 1 vor dem Auftrag der farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht auf der nutzbaren Oberfläche des Druckträgers eine Strukturierung einer hydrophilen Schicht mit einer molekularen Schichtdicke. Beim vorliegenden Beispiel wird eine Dampfvorrichtung 60 verwendet, die die Oberfläche des Druckträgers 10 mit heißem Wasserdampf beaufschlagt. Der Druckträger 10 ist an seiner Oberfläche mit einer SiO₂-Beschichtung versehen. Nach der Dampfbehandlung wird der Druckträger 10 durch eine Absaugvorrichtung 62 getrocknet. Der heiße Wasserdampf erzeugt an der äußeren Oberfläche eine hydrophile Molekülstruktur, z.B. SiOH.

- 11 -

Nach der anschließenden Strukturierung durch die Strukturierungsvorrichtung 26 mittels Laserstrahlung 28 entstehen hydrophile Bereiche und hydrophobe Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes. Durch das
5 nachgeschaltete Feuchtwerk 18 wird die gesamte nutzbare Oberfläche des Druckträgers 10 mit einer Feuchtmittelschicht in Kontakt gebracht, wobei sich das Feuchtmittel nur an den hydrophilen Bereichen anlagert, so daß farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend
10 der vorgenommenen Strukturierung entstehen. Anschließend erfolgt ein Farbauftrag durch das Farbwerk 30, wobei sich die ölhaltige Farbe an Bereichen ohne wasserhaltiges Feuchtmittel anlagert. Anschließend erfolgt das Umdrucken des Druckbildes auf das Trägermaterial 40.

15 Nach dem Weitertransport des Druckträgers 10 wird seine Oberfläche in einer Reinigungsstation 46 gereinigt. Es werden die Farbreste sowie auch die Reste einer eventuellen benetzungsfördernden Substanz entfernt. Anschließend
20 kann ein neuer Strukturierungsprozeß erfolgen.

Bei dem vorliegenden Beispiel nach Figur 3 wird die hydrophile Schicht auf der Oberfläche des Druckträgers 10 entsprechend dem Druckbild strukturiert. Die hydrophile
25 Schicht ist extrem dünn und beträgt nur einige Nanometer, typischerweise kleiner 4 nm. Sie kann daher mit sehr geringem Energieaufwand während eines Druckzyklus strukturiert werden, wobei die hydrophile Molekularschicht verschwindet. Anschließend erfolgt der Feuchtmittelauftrag,
30 der nur auf den nicht hydrophilen Bereichen einen Feuchtigkeitseffekt erzeugt. Einfärben und Umdrucken erfolgt nach den beschriebenen bekannten Prinzipien des Flachdrucks bzw. Offset-Drucks. Nach der Reinigung, bei der neben den Farbresten auch die hydrophile Schicht entfernt werden
35 kann, jedoch nicht unbedingt entfernt werden muß, kann der Druckzyklus von neuem beginnen. Die hydrophile Schicht wird regeneriert oder neu aufgetragen und anschließend

- 12 -

wird die hydrophile Schicht entsprechend den neuen Bilddaten strukturiert.

Beim Beispiel nach Figur 3 erfolgt das Erzeugen der hydrophilen Schicht durch Aktivieren der Oberfläche des Druckträgers und durch eine geeignete Änderung der äußeren molekularen Oberflächenstruktur. Beispielsweise kann dies durch den Einsatz chemischer Aktivatoren, reaktiver Gase und/oder einer geeigneten Energiezufuhr ermöglicht werden. Neben der Verwendung von Wasserdampf wie im Beispiel nach Figur 3 kann auch durch Einwirken von heißem Wasser und durch Laugen, wie z.B. NaOH, eine hydrophile SiOH-Struktur an der Oberfläche ausgebildet werden. Der Druckträger ist hierzu mit einer SiO₂-Beschichtung zu versehen. Es ist auch möglich, daß der Druckträger ein Aktivatorbad durchläuft, um eine Hydrophilisierung der Oberfläche zu erzeugen. Möglich ist auch der Auftrag eines Aktivators über ein Düsensystem. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, durch Beflammen der Oberfläche des Druckträgers 10 die hydrophile Schicht zu erzeugen. Auch hierbei entstehen benetzungsfördernde Oberflächenstrukturen in einer molekularen Schichtstärke.

Eine vorteilhafte Anordnung ist die Kombination der Hydrophilisierung mit der Reinigung. So kann z.B. sowohl die reinigende als auch die hydrophilisierende Wirkung eines heißen Wasserstrahls bzw. eines heißen Wasserdampfstrahls genutzt werden. Die Reinigung und die Erzeugung der hydrophilen Schicht werden dann in einem einzigen Prozeßschritt durchgeführt.

In Figur 4 ist eine weitere Variante dargestellt. Hierbei wird zum Erzeugen der hydrophilen Schicht eine benetzungsfördernde Substanz auf die Oberfläche des Druckträgers aufgetragen. Beispielsweise kann die bei der Ausführungsform nach Figur 1 beschriebene Vorbehandlungsvorrichtung 12 genutzt werden. Mit Hilfe der Schöpfwalze 14 und der

- 13 -

- Auftragswalze 16 kann aus dem Behälter 13 eine Flüssigkeit aufgetragen werden, die eine benetzungsfördernde Substanz, z.B. ein Tensid enthält, in einer molekularen Schichtdicke aufgetragen werden. Auch hier ist die Schichtdicke typischerweise kleiner als $0,1 \mu\text{m}$. Als weitere benetzungsfördernde Substanz kommen auch Alkohole in Betracht. Der Auftrag kann alternativ auch durch Aufrakeln, Aufsprühen und Aufdampfen erfolgen.
- 10 Aufgrund der sehr dünnen hydrophilen Schicht in molekularer Schichtstärke kann das partielle Entfernen dieser hydrophilen Schicht durch lokale thermische Energiezuführung erfolgen. Aufgrund der geringen Schichtdicke kann der Energieaufwand gering sein. Neben der in den Figuren 3 und 15 4 verwendeten Laserstrahlung 28 können auch Laserdioden, LEDs, LED-Kämme oder Heizelemente eingesetzt werden.

- Auch bei dem Beispiel nach den Figuren 3 und 4 kann je Umlauf des Druckträgers 10 eine erneute Strukturierung erfolgen, wodurch je Umlauf ein neues Druckbild gedruckt wird. Es ist jedoch auch möglich, wie beim Beispiel nach Figur 1, dasselbe Druckbild mehrfach zu drucken, wobei das vorhandene Druckbild durch das Farbwerk 30 erneut eingefärbt und umgedruckt wird. Die Vorrichtungen für das 25 Neustrukturieren sind dann inaktiv geschaltet.

- Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch den Druckträger 10 vor und nach der Strukturierung durch den Laserstrahl 28 für das Beispiel nach Figur 4. Die Oberfläche des Druckträgers 10 ist sehr glatt, wie dies auch bei den vorherigen Beispielen der Fall ist. Die dünne Tensidschicht 52 wird durch den Laserstrahl 28 strukturiert, d.h. es werden hydrophile Bereiche 68 und hydrophobe Bereiche 64 erzeugt. Durch das Feuchtwerk 18 wird ein dünner wasserhaltiger 35 Feuchtfilm nur auf die hydrophilen Bereiche aufgetragen. Die Bereiche 64 werden dann durch das Farbwerk 30 mit ei-

- 14 -

ner ölhaltigen Farbe eingefärbt, die von dem Feuchtmittel 54 im Bereich der hydrophilen Bereiche 68 abgestoßen wird.

- Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele nach den Figuren 6 bis 9 beschreiben die Hydrophilisierung der Oberfläche des Druckträgers 10 durch Beaufschlagen mit freien Ionen. Diese Ausführungsbeispiele können auch mit dem Beispiel nach Figur 3 kombiniert werden.
- 10 Um eine gute Benetzung mit dem im allgemeinen farb-
abstoßenden Feuchtmittelfilm zu gewährleisten, muß die Oberflä-
chenenergie des Druckträgers 10 mindestens so hoch wie die
Oberflächenspannung des Feuchtmittelfilms sein. Dies be-
deutet, daß der Wert des Kontaktwinkels zwischen der Ober-
15 fläche des Druckträgers 10 und dem Feuchtmittel einen Wert
unterhalb von 90° annehmen muß. In der Praxis ist es er-
forderlich, daß ein Kontaktwinkel von $< 25^\circ$ erreicht wer-
den muß, um den geforderten Flüssigkeitsfilm mit einer
Dicke von ca. $1 \mu\text{m}$ zu erzeugen. Dies stellt eine hohe An-
20 forderung an die Oberflächenenergie des Druckträgers, der,
vor allem dann, wenn man den extrem hohen Oberflächenspan-
nungswert von Wasser, nämlich 72 mN/M , als Basis des farb-
abstoßenden Feuchtmittels berücksichtigt. Kunststoff-
Druckträger oder metallische Druckträger können dies ohne
25 weitere Maßnahmen, wie z.B. Aufrauen, Aufbringen von Ten-
siden, Erzeugung von Mikrokapillaren etc., nicht leisten.
Beispielsweise beträgt der Kontaktwinkel von Wasser zu Po-
lyimid oder Polycarbonat ca. 75° . Selbst Metalloberflä-
chen, die in ihrer reinsten Form sehr hohe Oberflä-
30 chenenergien und somit kleinste Kontaktwinkel aufweisen,
zeigen unter normalen Umgebungsbedingungen relativ hydro-
phobes Verhalten. Dies hängt wesentlich mit der an Metall-
oberflächen wirksamen Oxidationsschicht zusammen, die sich
unter Normalbedingungen stets ausbildet. Auch geringste
35 Verunreinigungen wirken sich in diesem Zusammenhang nega-
tiv für die gewünschte Oberflächenenergie aus. Kontaktwin-

- 15 -

kel von über 70° sind hiermit in der Praxis häufig anzutreffen.

Beim Beispiel nach der Figur 6 wird zur Hydrophilisierung
5 eine Koronabehandlung der Oberfläche des Druckträgers 10
vorgenommen. Ein Hochspannungsgenerator 70 erzeugt eine
Wechselspannung im Bereich von 10 bis 30 kV, vorzugsweise
im Bereich von 15 bis 20 kV, bei einer Frequenz von 10 bis
40 kHz, vorzugsweise im Bereich von 15 bis 25 kHz. Ein
10 Ausgangsanschluß des Hochspannungsgenerators 70 wird mit
einer isolierten Elektrode 72 verbunden. Der andere Aus-
gangsanschluß wird im vorliegenden Fall eines metallischen
Druckträgers 10 an einen Schleifkontakt 74 gelegt, der mit
dem Druckträger 10 verbunden ist.

15

Die relativ hohe Spannung an der Elektrode 72 führt zur
Ionisation der Luft. Es entsteht eine Koronaentladung, wo-
bei die Oberfläche des Druckträgers 10 mit freien Ionen
beschossen wird. Bei einer Kunststoffoberfläche führt dies
20 neben einer Reinigungswirkung, bei der typischerweise or-
ganische Verunreinigungen wie Fett, Öl, Wachs etc. ent-
fernt werden, zur Entstehung freier Radikale an der Ober-
fläche, die im Zusammenhang mit Sauerstoff stark hydro-
phile Funktionsgruppen bilden. Hierbei handelt es sich vor
25 allem um Carbonylgruppen ($-C=O-$), Carboxylgruppen ($HOOC-$),
Hydroperoxidgruppen ($HOO-$) und Hydroxylgruppen ($HO-$). Bei
metallischen Druckträgern steht der Reinigungseffekt im
Vordergrund, wobei durch Entfettung der Oberfläche und Be-
seitigung der Oxidschicht eine Erhöhung der Oberflä-
30 chenenergie und somit eine Reaktivierung der hydrophilen
Eigenschaften von Metallen erreicht wird. Auf diese Weise
sind Kontaktwinkel zu Wasser von bis unter 20° bei Kunst-
stoffoberflächen und bei Metalloberflächen erreichbar. Die
Koronabehandlung verändert zuvor die physikalischen Ober-
35 flächeneigenschaften des Trägers, jedoch nicht seine me-
chanischen Eigenschaften. Es sind keine sichtbaren Verän-
derungen z.B. mit einem Rasterelektronen-Mikroskop nach-

- 16 -

weisbar. Durch Variation der Höhe der Spannung bzw. der Frequenz des Hochspannungsgenerators läßt sich die Wirkung auf die Oberfläche des Druckträgers 10 beeinflussen und auf das jeweilige Trägermaterial abstimmen. Die Hydrophilisierung kann durch Zuführung von Prozeßgasen, vorzugsweise Sauerstoff oder Stickstoff, verbessert werden.

In Figur 6 wird wie beim Beispiel nach Figur 1 auf die hydrophilisierte Oberfläche des Druckträgers 10 im Feuchtwerk 18 ein Feuchtmittel aufgetragen; anschließend erfolgt eine Strukturierung mit Hilfe von Laserstrahlung 28. Die strukturierte Feuchtmittelschicht wird durch das Farbwerk 30 eingefärbt und die Farbe später auf das Trägermaterial 40 umgedruckt. In der Reinigungsstation 46 werden Farbre-

15 ste entfernt. Da die Oberfläche des Druckträgers 10 ebenfalls wie bei den bisherigen Beispiel sehr glatt ist, ist der Reinigungsprozeß einfach und mit hoher Effektivität zu realisieren. Im Anschluß kann der zyklische Druckprozeß von neuem starten. Alternativ kann eine Neustrukturierung

20 auch entfallen und das bisherige Druckbild wird erneut eingefärbt und umgedruckt.

Figur 7 zeigt die isolierte Elektrode 72. Ein metallischer Kern 76 ist von einem Keramikmantel 78 umgeben. Bei einem

25 derartigen Aufbau werden elektrische Überschläge verhindert. Dies ist vor allem dann vorteilhaft, wenn als Druckträger 10 Metall verwendet wird. Alternativ kann die Isolation auch durch einen Kunststoffmantel erzeugt werden.

30 Figur 8 zeigt den Aufbau bei einem Druckträger 10 aus Kunststoff. Eine Elektrodenplatte 80 ist auf der Seite des Druckträgers 10 angeordnet, die der Elektrode 72 gegenüber liegt. Die Elektrode 72 kann ohne Isolation ausgeführt sein.

35

Figur 9 zeigt ein Hydrophilisierungsverfahren mit einer indirekten Koronabehandlung. Die Ausgangsanschlüsse des

- 17 -

- Hochspannungsgenerators 70 sind mit zwei Elektroden 82, 84 verbunden, die oberhalb des Druckträgers 10 angeordnet sind. Die durch die Hochspannung erzeugten elektrischen Entladungen zwischen den beiden Elektroden 82, 84 erzeugen Ionen, die durch einen Luftstrom oder Prozeßgasstrom auf die Oberfläche des Druckträgers 10 geleitet werden und hier die benetzungsfördernde Wirkung entfalten. Zur Erzeugung der Strömung wird ein Gebläse 86 verwendet.
- Alternativ kann auch eine Niederdruckplasmabehandlung eingesetzt werden, die die Oberflächenenergie an der Oberfläche des Druckträgers 10 erhöht. Hierbei wird unter Vakuumbedingungen, beispielsweise im Bereich von 0,3 bis 20 mbar, eine Hochspannungsentladung erzeugt, durch die Prozeßgas ionisiert und in den Plasmazustand versetzt wird. Dieses Plasma tritt mit der Oberfläche des Druckträgers 10 in Kontakt. Die Wirkung des Plasmas ist mit der Wirkung der Koronabehandlung zu vergleichen.
- Mithilfe des in den Figuren 6 bis 9 beschriebenen Hydrophilisierungsprozesses wird eine erhebliche Erhöhung der Oberflächenenergie erreicht, die einen sehr dünnen Auftrag des farbabstoßenden Feuchtmittels ermöglicht. Die Schichtstärke liegt typischerweise im Bereich von 1 μm .
- Durch das beschriebene Hydrophilisierungsverfahren ergeben sich verschiedene Vorteile. Es kann auf die aufgerauhte poröse Druckplattenoberfläche wie beim Standard-Offest-Druckverfahren verzichtet werden. Stattdessen ist eine sehr glatte Oberfläche möglich, deren Rauheitsbereich sehr niedrig ist, beispielsweise in einem Bereich des Mittenrauhwerts $R_a < 1 \mu\text{m}$. Dadurch ist ein schneller und stabiler Reinigungsvorgang für die Oberfläche möglich. Für den beschriebenen Druckprozeß ist weder eine permanente Veränderung in der molekularen bzw. atomaren Struktur des Materials des Druckträgers noch eine permanente und fest mit dem Druckträger verankerte benetzungsfördernde Schicht

notwendig. Durch den beschriebenen Hydrophilisierungsprozeß kann der Druckträger ohne Rücksichtnahme auf die Oberflächenenergie hinsichtlich weiterer Anforderungen optimiert werden.

5

Der beschriebene Hydrophilisierungsprozeß erlaubt ferner den Verzicht auf die im Offset-Druck für Feuchtmittel verwendeten benetzungsfördernden Zusätze. Ein weiterer Auftrag zusätzlicher benetzungsfördernder Substanzen ist
10 nicht mehr erforderlich. Dies vermeidet eine relativ komplizierte Prozeßführung und reduziert den Mehraufwand an Verbrauchsstoffen. Ein weiterer Vorteil liegt auch in der Reinigungswirkung des Hydrophilisierungsverfahrens. Es unterstützt den für das digitale Druckverfahren notwendigen
15 Reinigungsprozeß und reduziert somit weiter den erforderlichen Hardwareaufwand.

Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Im Offset-Druck und insbesondere bei den digitalen Verfahren,
20 beispielsweise nach der US-A-5,067,404 und US-A-6,295,928 derselben Anmelderin, spielt die konstante und genau definierte Dicke der Feuchtmittelschicht auf der Oberfläche des Druckträgers eine entscheidende Rolle für die Stabilität und die Effizienz des Druckverfahrens. Gemäß dem Beispiel nach Figur 10 wird eine Druckeinrichtung beschrieben, die einen definierten, steuerbaren und regelbaren sehr dünnen Auftrag des Feuchtmittels gestattet und überwacht. Beim standardisierten Offset-Druckverfahren wird in der Regel ein Feuchtwerk bestehend aus einer Anzahl rotierender Walzen für den Auftrag des Feuchtmittels benutzt.
30 Zusammen mit einer aufgerauten oder porösen gut Wasser führenden Druckplatte ergibt sich ein für den Standard-Offset-Druck ausreichend stabiler Wasserfilm. Die Feuchtmittelmenge und die Dicke der Feuchtmittelschicht läßt
35 sich z.B. über die Zustellung bestimmter Walzen zueinander oder die Geschwindigkeit der Schöpfwalze einstellen. Hierbei führt die Speicherwirkung des Feuchtwerks und auch die

- 19 -

der Druckplatte zu einer stark verzögernden Reaktion auf Einstellmaßnahmen. Für die Erzeugung eines hinreichend stabilen Wasserfilms sind jedoch die aufgerauhten, stark Wasser speichernden Druckplatten unbedingt erforderlich.

5 Aus dem Stand der Technik ist es auch bekannt, durch Abkühlen der Druckplatte und der daraus folgenden Kondensation der Luftfeuchtigkeit auf der Druckplatte einen sehr dünnen Wasserfilm zu erzeugen. Die Dicke des Wasserfilms ist jedoch stark von den Umgebungsbedingungen, wie Luft-

10 feuchte und Temperatur, abhängig und ist über längere Zeit kaum konstant zu halten.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 10 wird ein Aufbau verwendet, der ähnlich dem in der eingangs erwähnten DE-A-

15 101 32 204 beschriebenen Aufbau ist, welches ein CTP-Verfahren (Computer-To-Press-Verfahren) realisiert.

Die in Figur 10 gezeigte Druckeinrichtung erlaubt es, auf derselben Oberfläche des zylindrischen Druckträgers 10 unterschiedliche Druckbilder zu erzeugen. Die Druckeinrichtung enthält das Farbwerk 30, mit mehreren Walzen, durch

20 die ölhaltige Farbe aus dem Vorratsbehälter 38 auf die Oberfläche des Druckträgers 10 übertragen wird. Die eingefärbte Oberfläche des Druckträgers 10 überträgt die Farbe

25 auf einen Gummituchzylinder 90. Von dort gelangt die Farbe auf die Papierbahn 40, die durch den Gegendruckzylinder 42 gegen den Gummituchzylinder 90 gedrückt wird.

Das Feuchtwerk 18 überträgt über drei Walzen Feuchtmittel, z.B. Wasser, aus dem Feuchtmittelvorratsbehälter 24 auf

30 die Oberfläche des Druckträgers 10. Vor dem Auftragen der Feuchtmittelschicht kann die Oberfläche des Druckträgers 10 unter Verwendung von Netzmitteln und/oder Tensiden oder durch eine Korona- und/oder Plasma-Behandlung in einen hydrophileren Zustand gebracht werden, wie dies weiter oben

35 bereits beschrieben worden ist. Im weiteren Verlauf wird die Feuchtmittelschicht durch Energiezufuhr mittels eines

- 20 -

Laserstrahls 28 selektiv entfernt und es entsteht die gewünschte Bildstruktur. Wie erwähnt, erfolgt danach die Einfärbung durch das Farbwerk 30 an den farbanziehenden Bereichen der Strukturierung. Nach dem Strukturieren kann
5 die Farbe mithilfe einer Fixiereinrichtung 92 verfestigt werden.

Auch bei diesem Beispiel sind zwei Betriebsarten möglich. Bei einer ersten Betriebsart erfolgt vor einer erneuten
10 Strukturierung der Oberfläche eine Vielzahl von Druckvorgängen. Das auf dem Druckträger 10 befindliche Druckbild wird je Druck einmal eingefärbt und umgedruckt, d.h. es erfolgt ein mehrfaches Einfärben des Druckbildes. In einer zweiten Betriebsart wird auf die Oberfläche des Druckträ-
15 gers ein neues Druckbild aufgebracht. Davor ist die bisherige strukturierte farbabstoßende Schicht sowie die Farbreste zu entfernen, wofür die Reinigungsstation 46 vorgesehen ist. Diese Reinigungsstation kann an den Druckträger 10 gemäß dem Pfeil P2 herangeschwenkt und wieder von die-
20 sem weggeschwenkt werden. Weitere Einzelheiten des Aufbaus der Druckeinrichtung nach Figur 10 sind in der erwähnten DE-A-101 32 204 beschrieben.

In Transportrichtung P1 gesehen ist nach dem Feuchtwerk 18
25 eine Energiequelle 94 angeordnet, die Wärmeenergie an den Feuchtmittelfilm auf der Oberfläche des Druckträgers 10 abgibt. Mithilfe dieser Energie wird die Dicke der Feuchtmittelschicht verringert. In Transportrichtung gesehen ist der Energiequelle ein Schichtdickenmeßgerät 96 nachgela-
30 gert. Dieses Schichtdickenmeßgerät 96 ermittelt die aktuelle Dicke des Feuchtmittelfilms und gibt ein der Dicke entsprechendes elektrisches Signal an eine Steuerung 98 ab. Die Steuerung 98 vergleicht die gemessene Ist-Dicke mit einer vorgegebenen Soll-Dicke. Bei einer Soll-Ist-
35 Wert-Abweichung wird die Energiequelle 94 so angesteuert, daß die Dicke der Feuchtmittelschicht auf die gewünschte Soll-Dicke reduziert wird.

Das Schichtdickenmeßgerät 96 kann beispielsweise nach dem Triangulationsverfahren, dem Transmissionsverfahren oder dem kapazitiven Verfahren berührungslos arbeiten. Als
5 Energiequelle 94 kommt eine oder mehrere IR-Lampen, Heizstrahler, Lasersysteme, Laserdioden oder Heizelemente in Betracht.

Das Zusammenwirken der Energiequelle 94, des Schichtdickenmeßgeräts 96 und der Steuerung 98 kann derart sein, daß
10 lediglich eine Überwachungsfunktion vorgenommen wird. Wenn die Schichtdicke einen vorgegebenen Soll-Wert überschreitet oder unterschreitet, so wird ein entsprechendes Warnsignal abgegeben und darauf hin die Energiezufuhr für die
15 Energiequelle 94 neu eingestellt. Die Energiequelle 94, das Schichtdickenmeßgerät 96 und die Steuerung 98 können jedoch auch zu einem Regelkreis zusammengeschlossen werden, bei dem die Energiequelle 94 so angesteuert wird, daß bei einer Regelabweichung zwischen Ist-Wert und Soll-Wert
20 der Schichtdicke diese Regelabweichung minimiert und vorzugsweise auf Null geregelt wird.

Die Energiequelle 94 kann durch die Steuerung mithilfe einer analogen Spannungsregelung oder digital durch eine
25 Pulsmodulation angesteuert werden, wie dies durch die Signalfolge 100 angedeutet ist.

Gemäß dem Beispiel nach Figur 10 wird in einem ersten Prozeßschritt über die nutzbare Breite des Druckträgers 10
30 ein dickenkonstanter Feuchtmittelfilm erzeugt, der in einem nachgelagerten zweiten Schritt definiert in seiner Schichtdicke verringert wird. Das Ergebnis ist eine gleichmäßige Feuchtmittelschicht mit definierter und sehr geringer Dicke. Die nachfolgende Strukturierung kann somit
35 mit minimaler Energie und mit gleichbleibendem Ergebnis durchgeführt werden. Insgesamt wird somit die Druckqualität erhöht. Die Vorteile der gezeigten Druckeinrichtung

- 22 -

liegen darin, daß eine unmittelbare Reaktion auf eine Veränderung der Schichtdicke der Feuchtmittelschicht erfolgen kann, daß eine bekannte und definierte Dicke der Feuchtmittelschicht eingestellt werden kann und daß extrem dünne Feuchtmittelschichten erzeugt werden können. Ferner kann die erforderliche Strukturierungsenergie insbesondere für digitale Druckverfahren minimiert werden.

Es sind zahlreiche weitere Variationen der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele möglich. Beispielsweise kann als Druckträger sowohl ein Endlosband als auch ein Zylinder verwendet werden. Der Umdruck auf das Trägermaterial kann direkt erfolgen oder unter Zwischenschaltung eines Gummituchzylinders bzw. weiteren Zwischenzylindern für eine Farbspaltung. Die Schichtdickenregelung gemäß dem Beispiel nach Figur 10 kann auch für die anderen Beispiele genutzt werden. Ebenso kann für die Beispiele nach den Figuren 1 bis 9 eine Fixierung der aufgetragenen Farbe mithilfe einer Fixiervorrichtung erfolgen. Weiterhin können die Reinigungsstation 46, das Feuchtwerk 18 und die Bilderzeugungsvorrichtung inaktiv und aktiv geschaltet werden, beispielsweise durch Verschwenken.

Bezugszeichenliste

	10	Druckträger
	12	Vorbehandlungsvorrichtung
5	13	Behälter
	14	Schöpfwalze
	16	Auftragswalze
	18	Feuchtwerk
	20	Schöpfwalze
10	22	Auftragswalze
	24	Feuchtmittelvorratsbehälter
	26	Bilderzeugungsvorrichtung
	28	Laserstrahl
	30	Farbwerk
15	32, 34,	
	36	Walzen
	38	Vorratsbehälter
	40	Trägermaterial
	42, 44	Walzen
20	46	Reinigungsstation
	48	Bürste
	50	Wischlippe
	52	Tensidschicht
	54	Feuchtmittelschicht
25	60	Dampfvorrichtung
	62	Absaugvorrichtung
	64	hydrophobe Bereiche
	68	hydrophile Bereiche
	70	Hochspannungsgenerator
30	72	Elektrode
	74	Schleifkontakt
	76	metallischer Kern
	78	Keramikmantel
	80	Elektrodenplatte
35	82, 84	Elektrode
	86	Gebläse
	90	Gummituchzylinder

- 24 -

	92	Fixiereinrichtung
	94	Energiequelle
	96	Schichtdickenmeßgerät
	98	Steuerung
5	100	Signalfolge
	P1	Transportrichtung
	P2	Richtungspfeil

Ansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem
5 Trägermaterial (40),

bei dem die Oberfläche eines Druckträgers (40) mit
einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht
(54) überzogen wird,
10

in einem Strukturierungsprozess farbanziehende Berei-
che und farbabstoßende Bereiche entsprechend der
Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt wer-
den,
15

auf die Oberfläche Farbe aufgetragen wird, die an den
farbanziehenden Bereichen anhaftet und die von den
farbabstoßenden Bereichen nicht angenommen wird,
20

die aufgetragene Farbe im weiteren Verlauf auf das
Trägermaterial (40) übertragen wird,

vor einem neuen Strukturierungsprozess auf derselben
Oberfläche des Druckträgers (10) diese Oberfläche ge-
25 reinigt und erneut mit einer farbabstoßenden oder
farbanziehenden Schicht (54) überzogen wird,

und bei dem vor dem Auftragen der farbabstoßenden
oder farbanziehenden Schicht (54) eine benetzungsför-
30 dernde Substanz (52) in molekularer Schichtdicke auf
die Oberfläche des Druckträgers (10) aufgetragen
wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als benutzungsför-
35 dernde Substanz (52) ein Tensid mit hydrophilen Mole-
külabschnitten verwendet wird.

- 26 -

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Schichtdicke für die benetzungsfördernde Substanz (52) kleiner als 0,1 μm ist.
- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als farbabstoßende Schicht ein Feuchtmittel (54) auf Wasserbasis verwendet wird.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Schichtdicke der farbabstoßenden Schicht (54) kleiner als 1 μm ist.
- 15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche des Druckträgers (10) eine Rauheit hat, die kleiner ist als die beim Standard-Offsetdruck-Verfahren verwendete Rauheit.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die mittlere Rauhtiefe R_z kleiner als 10 μm , vorzugsweise kleiner als 5 μm ist.
- 25 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der Mittenrauhwert R_a der Oberfläche des Druckträgers (10) kleiner als 2 μm , vorzugsweise kleiner als 1 μm ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Strukturierung digital gesteuerte Strahlung verwendet wird.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Strahlung eines Lasersystems, eines Lasers, von Laserdioden, LEDs oder eines Laserdiodenarrays verwendet wird.
- 35 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vor einer erneuten Strukturierung der Oberfläche eine Vielzahl von Druckvorgängen erfolgt, wo-

- 27 -

bei der Druckträger (10) nacheinander mehrfach eingefärbt wird.

5 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Oberfläche des Druckträgers (10) ein Endlosband oder eine Zylindermantelfläche ist.

10 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vor dem Übertragen der Farbe auf das Trägermaterial (40) eine Farbspaltung erfolgt.

14. Einrichtung zum Erzeugen eines Druckbildes auf einem Trägermaterial (40),

15 bei der Mittel vorgesehen sind, durch die

die Oberfläche eines Druckträgers (40) mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht (54) überzogen wird,

20 in einem Strukturierungsprozess farbanziehende Bereiche und farbabstoßende Bereiche entsprechend der Struktur des zu druckenden Druckbildes erzeugt werden,

25 auf die Oberfläche Farbe aufgetragen wird, die an den farbanziehenden Bereichen anhaftet und die von den farbabstoßenden Bereichen nicht angenommen wird,

30 die aufgetragene Farbe im weiteren Verlauf auf das Trägermaterial (40) übertragen wird,

35 vor einem neuen Strukturierungsprozess auf derselben Oberfläche des Druckträgers (10) diese Oberfläche gereinigt und erneut mit einer farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht (54) überzogen wird,

und durch die vor dem Auftragen der farbabstoßenden oder farbanziehenden Schicht (54) eine benetzungsfördernde Substanz (52) in molekularer Schichtdicke auf die Oberfläche des Druckträgers (10) aufgetragen wird.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, bei der als benutzungsfördernde Substanz (52) ein Tensid mit hydrophilen Molekülabschnitten verwendet wird.

16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, bei der die Schichtdicke für die benetzungsfördernde Substanz (52) kleiner als 0,1 μm ist.

17. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der als farbabstoßende Schicht ein Feuchtmittel (54) auf Wasserbasis verwendet wird.

18. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Schichtdicke der farbabstoßenden Schicht (54) kleiner als 1 μm ist.

19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Oberfläche des Druckträgers (10) eine Rauheit hat, die kleiner ist als die beim Standard-Offsetdruck-Verfahren verwendete Rauheit.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, bei der die mittlere Rauhtiefe R_z kleiner als 10 μm , vorzugsweise kleiner als 5 μm ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 19 oder 20, bei der der Mittenrauhwert R_a der Oberfläche des Druckträgers (10) kleiner als 2 μm , vorzugsweise kleiner als 1 μm ist.

- 29 -

22. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Strukturierung digital gesteuerte Strahlung verwendet wird.
- 5 23. Einrichtung nach Anspruch 22, bei der die Strahlung eines Lasersystems, eines Lasers, von Laserdioden, LEDs oder eines Laserdiodenarrays verwendet wird.

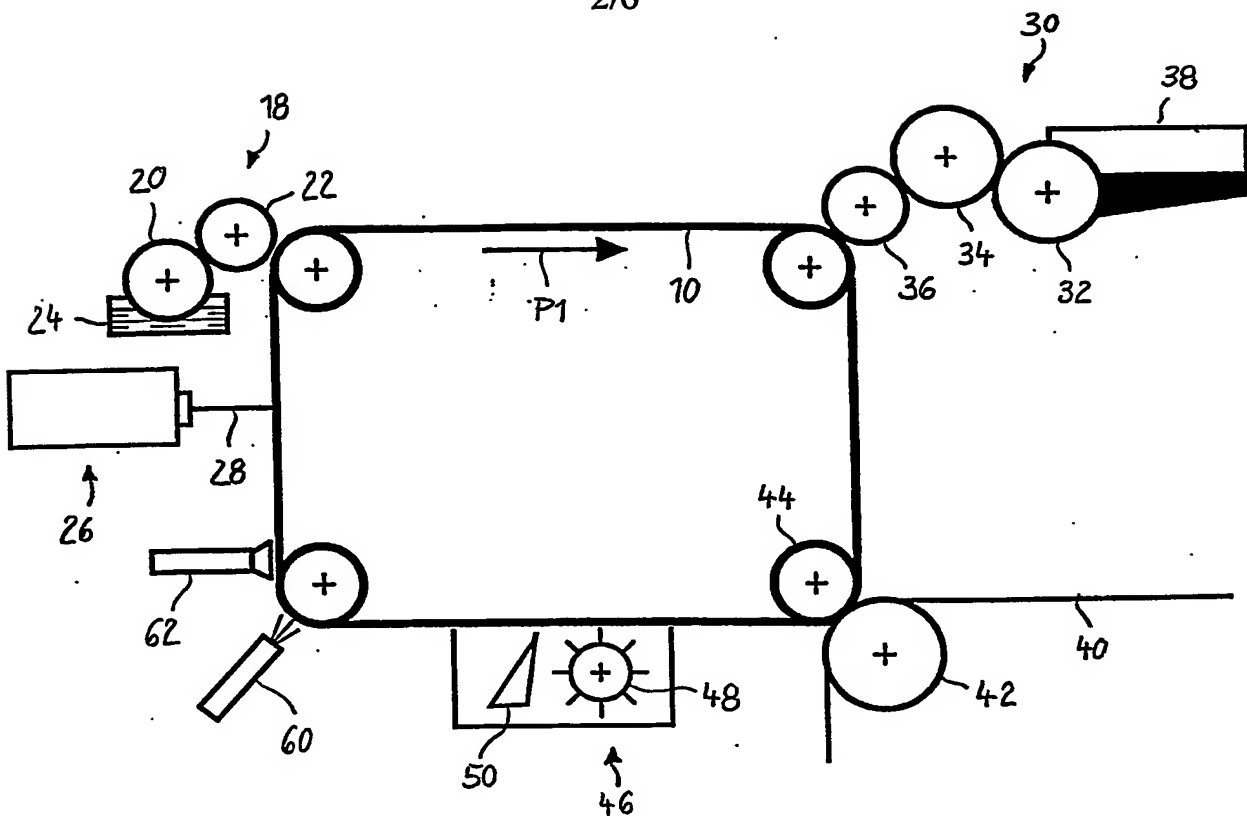


Fig. 3

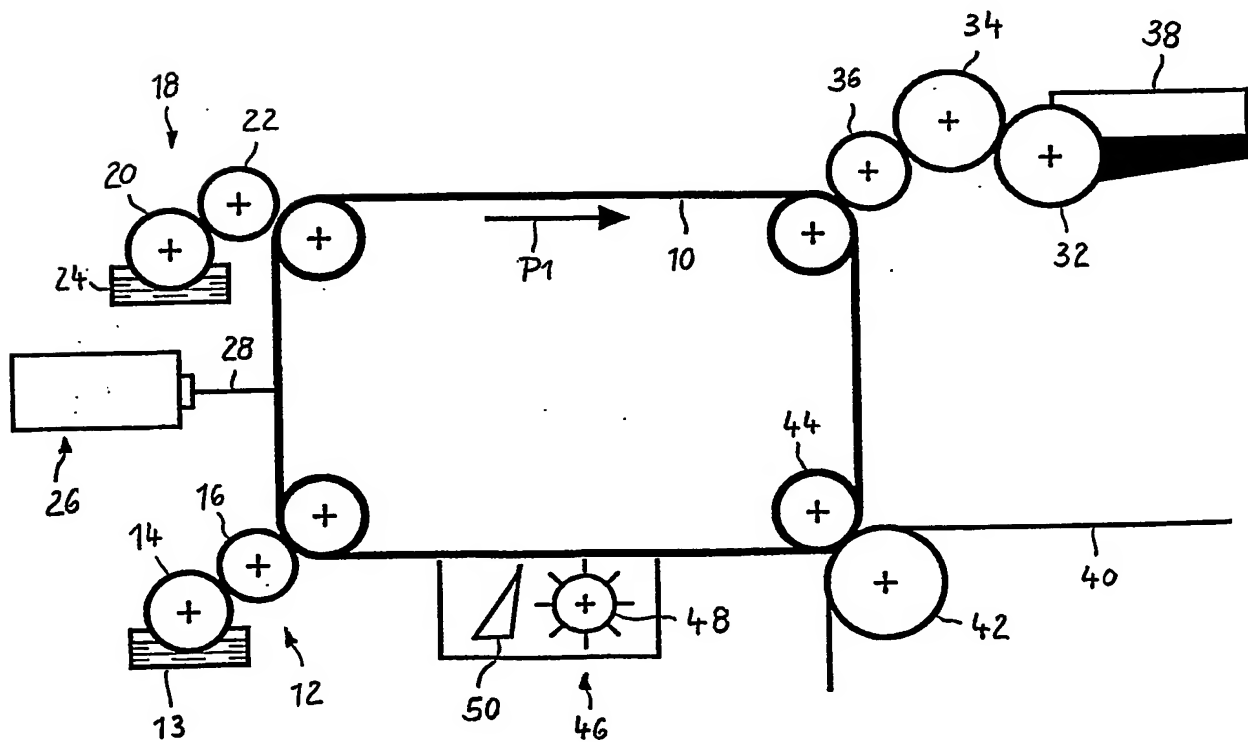


Fig. 4

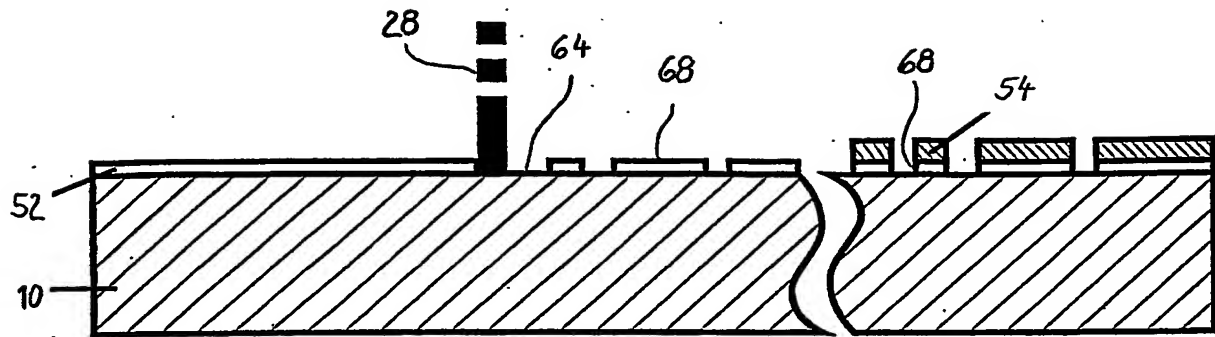


Fig. 5

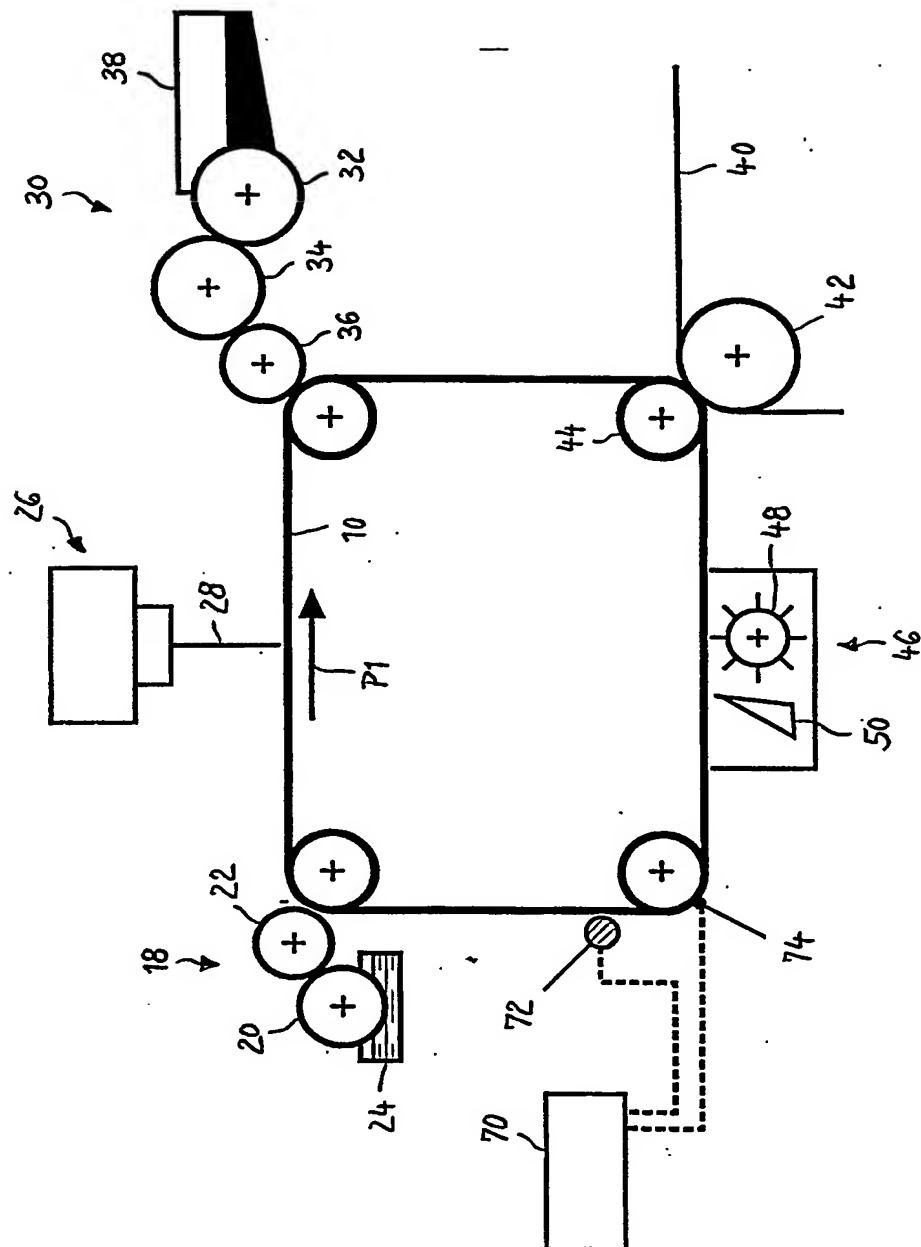


Fig. 6

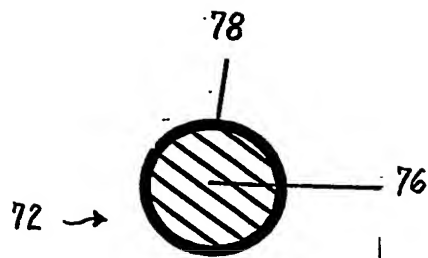


Fig. 7

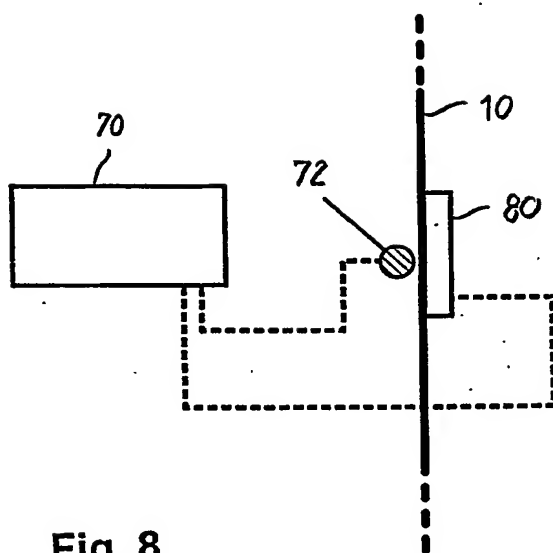


Fig. 8

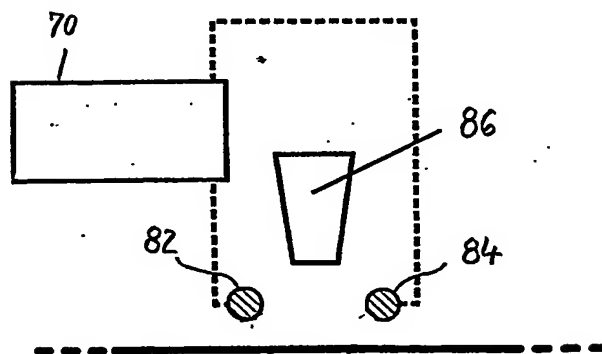


Fig. 9

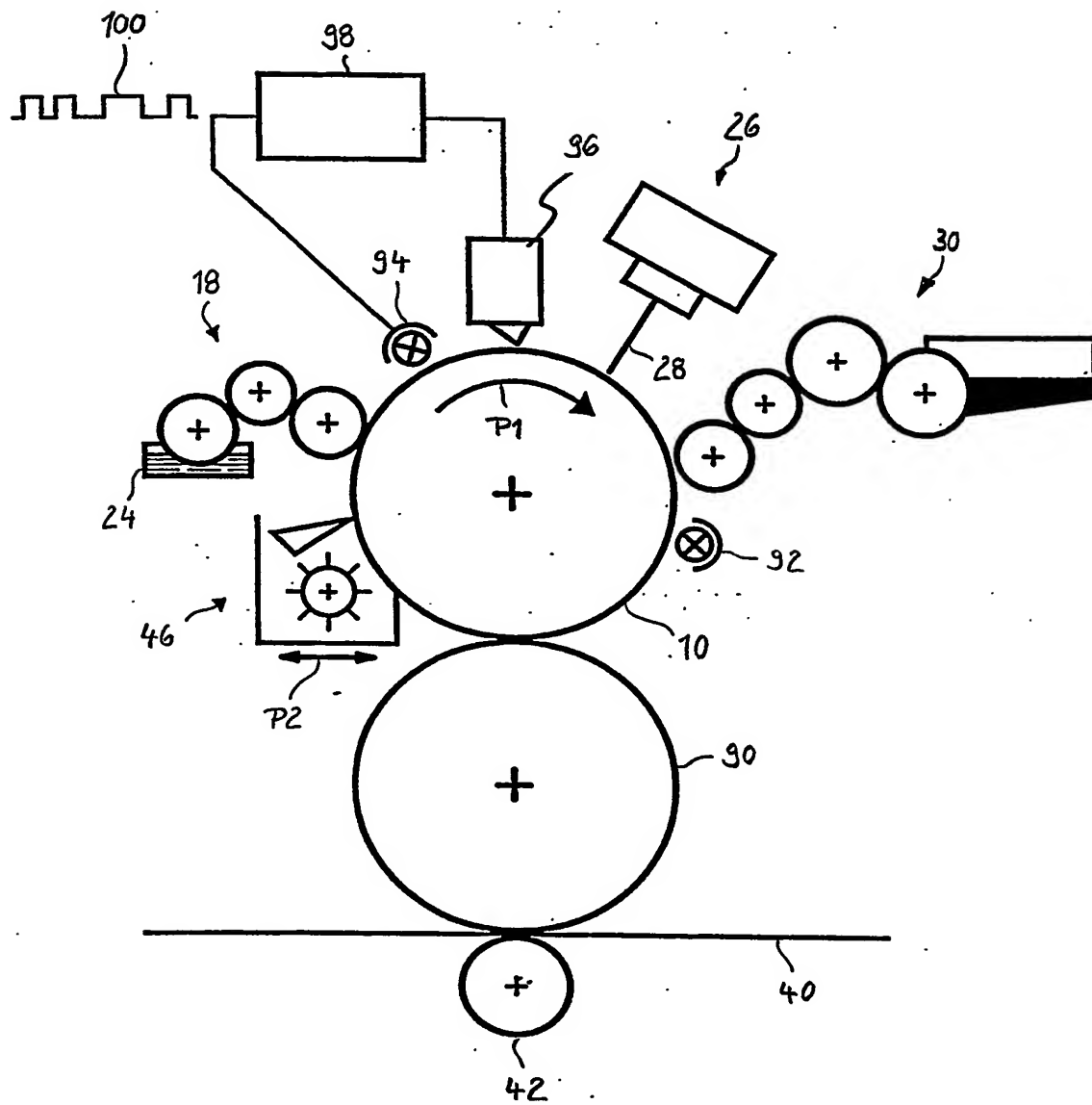


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B41N3/00 B41C1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B41N B41C B41M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 32608 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH ;LINK ROBERT (DE); HEINZL JOACHIM (DE)) 30 July 1998 (1998-07-30) page 1, line 5 - line 19 page 3, line 15 -page 5, line 5 page 6, line 10 -page 8, line 20 & US 6 295 928 B1 2 October 2001 (2001-10-02) cited in the application	1-23
X	EP 0 570 879 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 24 November 1993 (1993-11-24) column 1, line 1 -column 2, line 46 figure 2	1,14-23
X	EP 0 693 371 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 24 January 1996 (1996-01-24) column 1, line 49 -column 5, line 5	1,14-23

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2003

Date of mailing of the international search report

19/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Whelan, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/01496

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9832608	A	30-07-1998	AU 6608698 A	18-08-1998
			CN 1244838 T	16-02-2000
			WO 9832608 A1	30-07-1998
			DE 59801628 D1	08-11-2001
			EP 0954443 A1	10-11-1999
			JP 2001508715 T	03-07-2001
			US 6295928 B1	02-10-2001
			US 2002170452 A1	21-11-2002
EP 0570879	A	24-11-1993	DE 4216636 A1	25-11-1993
			CA 2096170 A1	21-11-1993
			DE 59304938 D1	13-02-1997
			EP 0570879 A2	24-11-1993
			JP 3361145 B2	07-01-2003
			JP 6047891 A	22-02-1994
			US 6006666 A	28-12-1999
EP 0693371	A	24-01-1996	DE 4426012 A1	25-01-1996
			CA 2154012 A1	23-01-1996
			DE 59503418 D1	08-10-1998
			EP 0693371 A1	24-01-1996
			JP 2792835 B2	03-09-1998
			JP 8052949 A	27-02-1996
			US 6016750 A	25-01-2000
			US 6125756 A	03-10-2000
			US 5816161 A	06-10-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01496

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B41N3/00 B41C1/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B41N B41C B41M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
X	WO 98 32608 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH ;LINK ROBERT (DE); HEINZL JOACHIM (DE)) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Seite 1, Zeile 5 - Zeile 19 Seite 3, Zeile 15 -Seite 5, Zeile 5 Seite 6, Zeile 10 -Seite 8, Zeile 20 & US 6 295 928 B1 2. Oktober 2001 (2001-10-02) in der Anmeldung erwähnt	1-23
X	EP 0 570 879 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 24. November 1993 (1993-11-24) Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 2, Zeile 46 Abbildung 2	1,14-23
X	EP 0 693 371 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 24. Januar 1996 (1996-01-24) Spalte 1, Zeile 49 -Spalte 5, Zeile 5	1,14-23

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/05/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Whe1an, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9832608	A	30-07-1998	AU	6608698 A	18-08-1998
			CN	1244838 T	16-02-2000
			WO	9832608 A1	30-07-1998
			DE	59801628 D1	08-11-2001
			EP	0954443 A1	10-11-1999
			JP	2001508715 T	03-07-2001
			US	6295928 B1	02-10-2001
			US	2002170452 A1	21-11-2002
EP 0570879	A	24-11-1993	DE	4216636 A1	25-11-1993
			CA	2096170 A1	21-11-1993
			DE	59304938 D1	13-02-1997
			EP	0570879 A2	24-11-1993
			JP	3361145 B2	07-01-2003
			JP	6047891 A	22-02-1994
			US	6006666 A	28-12-1999
EP 0693371	A	24-01-1996	DE	4426012 A1	25-01-1996
			CA	2154012 A1	23-01-1996
			DE	59503418 D1	08-10-1998
			EP	0693371 A1	24-01-1996
			JP	2792835 B2	03-09-1998
			JP	8052949 A	27-02-1996
			US	6016750 A	25-01-2000
			US	6125756 A	03-10-2000
			US	5816161 A	06-10-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.